

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BEST AVAILABLE COPY

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 67.375

N° 1.491.463

Classification internationale :

F 16 k



Perfectionnements apportés aux soupapes à membranes.

M. JEAN LOUIS GRATZMULLER résidant en France (Hauts-de-Seine).

Demandé le 29 juin 1966, à 13<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 3 juillet 1967.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 32 du 11 août 1967.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7,  
de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention concerne certains perfectionnements apportés aux soupapes dans lesquelles l'organe sensible à la pression du fluide à contrôler est constitué par une membrane dont les déplacements commandent l'ouverture ou la fermeture d'un clapet réglant l'écoulement du fluide. Le terme général de soupape englobe notamment les soupapes de sûreté ainsi que les soupapes, dites « déverseurs », qui ne permettent le débit du fluide vers l'aval que lorsque la pression en amont de l'appareil est supérieure à une valeur déterminée.

Dans de telles soupapes, il est en général avantageux de prévoir un rapport important, par exemple de l'ordre de 10, entre la surface de la membrane et la surface du clapet à commander. Il en résulte que l'effort total exercé par la pression du fluide sur une membrane de grande surface peut être très élevé (par exemple plusieurs tonnes) et que cet effort doit être contrebalancé par un ou plusieurs ressorts très puissants pour maintenir fermée la soupape en dessous de la pression d'ouverture choisie.

L'avantage d'une membrane de grande surface entraîne donc l'inconvénient qu'un ressort très puissant tend à écraser la garniture du clapet sur le siège de la soupape lorsque celle-ci n'est pas en service, par exemple en stockage, ou lorsque la pression du fluide est sensiblement inférieure à la pression d'ouverture choisie.

La surface des lèvres du siège étant relativement réduite (par exemple 30 à 40 fois plus petite que celle de la membrane) la garniture est soumise au repos, sous l'effet du ressort, à des pressions unitaires considérables qui, en plus des risques de collage entre le clapet et son siège, détruisent les qualités de plasticité de la garniture qui conditionnent une bonne étanchéité de la soupape.

Le remède pourrait consister, surtout pour les clapets à garniture en matière plastique, à augmenter la surface des lèvres sur lesquelles

s'appuie la garniture du clapet, mais cela conduirait à diminuer la section de l'orifice de sortie de la soupape, c'est-à-dire, pour un appareil de poids et de prix égal, à réduire les caractéristiques de la soupape. En effet, la seule perte de pression due à la présence de la soupape, lorsque celle-ci est ouverte, provient du passage du fluide à travers l'orifice de sortie de la soupape, passage qui peut se faire à la vitesse du son dans l'orifice pour le débit maximum.

L'invention permet de remédier à ces inconvénients, notamment grâce à un montage particulier du porte-clapet sur la membrane, ce montage évitant qu'au repos la force totale du ou des ressorts de la soupape n'écrase le clapet sur son siège.

Dans une soupape conforme à l'invention, la membrane est sollicitée dans le sens de la fermeture du clapet par au moins un ressort, la course dans le sens de la fermeture étant limitée mécaniquement par la venue en butée d'une partie de l'équipage mobile solidaire de la membrane avec une partie fixe coopérante solidaire du corps de la soupape, en même temps que, d'autre part, la liaison interposée entre le clapet et la membrane est une liaison unidirectionnelle n'agissant qu'en traction, c'est-à-dire dans le sens de l'ouverture du clapet.

De préférence, la liaison précitée comporte des moyens élastiques, n'ayant qu'une force réduite, qui tendent à repousser le clapet dans le sens de la fermeture. Cette liaison unidirectionnelle combinée à ces moyens élastiques constitue un système limiteur d'effort protégeant le clapet contre l'effort d'écrasement permanent des ressorts.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit et à l'examen des dessins annexés, qui représentent, à titre d'exemples non limitatifs, divers modes de réalisation de l'invention.

Sur ces dessins :

7 210540 7

Prix du fascicule : 2 francs

La figure 1 est une vue en coupe d'une soupape de sûreté conforme à l'invention;

La figure 2 est une vue partielle en coupe d'une autre forme de réalisation de l'invention.

La soupape représentée sur la figure 1 comporte un corps 2 dont la chambre intérieure 4 est percée d'un orifice d'admission 6 ainsi que d'un orifice d'échappement 8 contrôlé par un clapet 12.

Le dessus de la chambre 4 est fermé par une membrane 14 qui est soutenue, dans sa partie centrale, par un support de membrane 20 et qui est pincée, à sa périphérie, entre une bride annulaire 16 et le corps 2.

De préférence, dans une soupape suivant l'invention, les autres organes tels que le ou les ressorts 24-24', le système de guidage de l'équipage mobile (16-20 et 30-34), le système de guidage et de réglage des ressorts 18-50, etc.; sont agencés conformément aux perfectionnements décrits dans la demande de brevet français déposée ce même jour par le même inventeur, sous le titre « Dispositif limiteur de pression à membrane ». Ces divers perfectionnements sont représentés sur la figure 1, mais ne seront pas décrits plus longuement dans ce qui suit.

Dans une soupape dépourvue du système limiteur d'effort, objet de la présente invention, la garniture 96 du clapet serait appliquée contre la surface réduite des lèvres 10 bordant l'orifice d'échappement 8 par les ressorts 24-24'.

Conformément à l'invention, la course de l'équipage mobile est limitée dans le sens de la fermeture de la soupape, c'est-à-dire dans le sens de sollicitation des ressorts 24-24', par venue en butée d'une pièce solidaire de l'équipage mobile, par exemple la bague d'appui inférieure 26' des ressorts 24-24', contre une partie coopérante fixe de la soupape, par exemple la bride 16.

Bien entendu, la bague d'appui inférieure 26', servant de butée, pourrait être usinée d'une pièce avec le support de membrane 20, mais, en particulier dans le cas des soupapes à haute pression, le diamètre des ressorts 24 est plus grand que le diamètre du support de membrane 20 (comme il est représenté sur la fig. 1), et il en résulterait une perte appréciable de métal. Il est également avantageux de prévoir le système de limitation de course en deux pièces 20 et 26' car il est ainsi possible d'interposer entre ces deux pièces des cales d'épaisseur, constituées par des rondelles 102, qui permettent de régler avec précision et de façon économique la position extrême du support de membrane 20.

Le clapet 12 est constitué de préférence par un porte-clapet 13 dans lequel la garniture 96 est retenue par une bague vissée 98.

Conformément à l'invention, ce clapet, et plus précisément le porte-clapet 13, est monté sur le support de membrane 20 au moyen d'une liaison

unidirectionnelle avec jeu qui agit seulement en traction, c'est-à-dire pour tirer le clapet dans le sens de l'ouverture et qui sert de limiteur d'effort.

Suivant la forme de réalisation préférée, cette liaison comprend un manchon 104 qui est vissé dans l'extrémité taraudée d'un alésage 106 percé au centre du support de membrane. La membrane 14 est ainsi serrée de façon étanche entre la partie centrale en saillie du support de membrane 20 et un épaulement 108 prévu à l'extrémité du manchon 104, la fixation de la membrane sur son support n'étant ainsi réalisée que sur une surface centrale réduite de façon à laisser le plus de liberté possible à la membrane.

Le manchon 104 est percé d'un trou lisse dans lequel peut coulisser la queue 110 du porte-clapet 13. Cette queue 110 a une longueur 13. Cette queue 110 a une longueur supérieure à celle du manchon 104 et le porte-clapet 13 est empêché de s'échapper du manchon 104 par une rondelle, ou organe analogue, de diamètre supérieur à celui du trou du manchon 104, cette rondelle étant retenue par exemple par une vis 112 qui se visse dans un trou taraudé dans la queue 110 du porte-clapet.

Un léger ressort 114, logé dans la partie supérieure de l'alésage 106, prend appui sur la rondelle de la vis 112 et tend donc à repousser, dans le sens de la fermeture, le clapet.

On voit que dans la position de repos représentée sur la figure 1, il subsiste un jeu  $j$  entre la face inférieure du manchon 104 et la face supérieure du porte-clapet 13, jeu qui est d'ailleurs réglé par l'épaisseur des cales 102 dont il a été question dans ce qui précède. En conséquence, l'effort des ressorts 24-24' n'est pas transmis au clapet (cet effort étant absorbé par la réaction de la bride 16 sur la bague d'appui 26') et le seul effort d'écrasement que subit la garniture 96 sur le siège 10 de l'orifice de sortie est produit par le petit ressort 114.

Ce ressort 114 doit être seulement suffisant pour assurer une pression préalable d'étanchéité de la garniture 96 sur les lèvres du siège 10 du clapet. Cette pression peut être très réduite dans le cas d'une garniture en matière plastique molle, et il n'y a donc aucun risque de collage de la garniture au repos ou de détérioration de cette garniture par écrasement.

Lorsque la soupape est en service et que la pression monte dans la chambre 2, la membrane 14 est tout d'abord repoussée sans entraîner le clapet 12, par suite du jeu qui existe entre la rondelle de la vis 112 et le sommet du manchon 104. Ce jeu, qui est réglé en même temps que le jeu  $j$  au moyen des cales 102, est de préférence rendu aussi faible que cela est compatible avec les tolérances d'usinage des diverses pièces de façon que la course morte de l'équipage mobile, qui vainc la compression des ressorts avant l'ouverture du clapet, soit aussi réduite

que possible.

Lorsque la pression d'ouverture est atteinte, le sommet du manchon 104 vient prendre appui contre la rondelle de la vis 112, ce qui établit la liaison mécanique unidirectionnelle entre le support de membrane 20 et le clapet 12, lequel est alors soulevé au-dessus du siège 10 pour ouvrir la soupape.

On voit donc que toutes les pièces du limiteur d'effort (104-110-112) ont à résister seulement au faible effort de traction sur le clapet au moment de l'ouverture, effort qui est facilement connu, en fonction de la surface du clapet et de la pression d'ouverture, puisqu'il n'y a plus d'effort de décollement à envisager. Ces diverses pièces peuvent donc être de petites dimensions et se logent facilement dans le support de membrane sans augmenter l'encombrement général, donc le prix, de la soupape. Au surplus, ces pièces peuvent être communes pour plusieurs dimensions de soupape, ce qui réduit encore les prix de revient.

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit est particulièrement avantageux et économique du fait que la butée des ressorts 24-24' se fait entre deux pièces 16-26' situées dans l'atmosphère, c'est-à-dire sans contact avec le fluide à contrôler et ne demandant pas un usinage délicat.

Cependant, on peut adapter également un système de butée situé dans la chambre même de la soupape. Un exemple d'un tel mode de réalisation est représenté sur la figure 2.

Toute la partie supérieure de la soupape de la figure 2 peut être identique à celle de la figure 1, si ce n'est que la bague d'appui 26 des ressorts 24 sert seulement pour l'appui des ressorts contre le support de membrane 20' sans venir en butée au repos contre la bride annulaire 16.

Dans ce mode de réalisation, la pièce 116 qui serre la membrane 14 contre le support de membrane 20' en même temps qu'elle guide et retient le porte-clapet 13 (c'est-à-dire que cette pièce 116 a des fonctions identiques à celle du manchon 104 de la fig. 1), est prévue avec des dimensions suffisantes, dans le sens radial, pour pouvoir venir en butée contre un rebord 118 taillé à l'intérieur de la chambre 4' du corps 2' de la soupape.

On réalise ainsi, comme dans le cas précédent, une limitation de la course vers le bas de l'ensemble ressort-support de membrane-pièce 116, cet ensemble butant contre une partie fixe du corps de la soupape. Le système de butée se trouve donc en contact avec le fluide à contrôler et, dans le cas de fluide agressif, on doit donc prévoir des pièces en métal inattaquable.

A titre de variante, on a représenté sur la figure 2, un autre mode de liaison unidirectionnelle entre le porte-clapet 13 et le support de membrane 20'. La queue 110' du porte-clapet 13 est vissée dans un fourreau 120 qui peut coulisser

dans l'alésage 106 du support de membrane. Le porte-clapet est empêché de se séparer du support de membrane grâce au fait que le diamètre extérieur du fourreau 120 est supérieur au diamètre de l'orifice percé au centre de la pièce 116 pour laisser passer la queue 110' du porte-clapet. Comme dans le cas de la figure 1, un léger ressort 114', interposé entre le fond de l'alésage 106 et le sommet de la queue 110', exerce une pression préalable de la garniture 96 sur le siège 10 de l'orifice de sortie 8.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans s'écarter pour cela de l'esprit de l'invention.

#### RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

1° Une soupape de sûreté dans laquelle le clapet contrôlant l'ouverture de l'orifice d'échappement est commandé par une membrane soumise sur l'une de ses faces à la pression du fluide à contrôler et, sur son autre face, à la pression antagoniste de ressorts tarés agissant sur ladite autre face par l'intermédiaire d'un support rigide de membrane, ladite soupape étant caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de butée d'un organe mobile solidaire dudit support de membrane contre un organe fixe solidaire du corps de la soupape, lesdits moyens de butée limitant la course dudit support de membrane dans le sens de la fermeture du clapet, et en ce que ledit clapet est monté sur ledit support de membrane au moyen d'une liaison autorisant un jeu axial limité entre le clapet et le support de membrane;

2° Un mode de réalisation d'une soupape suivant 1°, dans lequel l'organe mobile et l'organe fixe coopérants des moyens de butée précités sont situés dans une partie de la soupape en contact avec l'atmosphère;

3° Un autre mode de réalisation d'une soupape suivant 2°, dans lequel l'organe mobile précité est constitué par un rebord faisant saillie radialement par rapport au support de membrane et dans lequel l'organe fixe précité est constitué par une bride annulaire serrant la périphérie de la membrane sur le corps de la soupape;

4° Une soupape suivant 3°, dans laquelle le rebord précité est taillé d'une pièce dans le support de membrane;

5° Un mode de réalisation d'une soupape suivant 3°, dans lequel le rebord précité est constitué par un disque d'appui d'un diamètre supérieur à celui du support de membrane et superposé audit support, la face supérieure dudit disque servant d'appui aux ressorts précités;

6° Un autre mode de réalisation d'une soupape suivant 5°, dans lequel des cales d'épaisseur peu-

vent être interposées entre les faces en regard du support de membrane et du disque d'appui;

7° Une soupape suivant 1°, dans laquelle l'organe mobile et l'organe fixe coopérants des moyens de butée précités sont situés à l'intérieur du corps de la soupape, dans une partie en contact avec le fluide à contrôler;

8° Un mode de réalisation d'une soupape suivant 1° dans lequel la partie centrale de la membrane est fixée de façon étanche au support de membrane au moyen d'une bague de serrage qui se visse sur ou dans ledit support de membrane;

9° Un autre mode de réalisation d'une soupape suivant 7° et 8°, dans lequel l'organe mobile précité est constitué par un prolongement radial vers l'extérieur de la bague de serrage précitée et dans lequel l'organe fixe coopérant précité est taillé dans le corps de soupape, à l'intérieur de la chambre à pression de ladite soupape;

10° Une soupape suivant 8°, dans laquelle le clapet de la soupape comprend une garniture montée dans un porte-clapet et dans laquelle ledit porte-clapet est prolongé axialement, du côté opposé à la garniture, par une queue qui peut coulisser dans un orifice prévue au centre de la bague de serrage précitée, ledit assemblage coulissant formant l'un des éléments de liaison précitée entre le clapet et le support de membrane;

11° Un autre mode de réalisation d'une soupape suivant 10°, dans lequel la queue précitée du porte-clapet est pourvue à son extrémité d'une

pièce rapportée dépassant radialement par rapport à ladite queue, telle qu'une rondelle, un fourreau, une goupille, une bague élastique ou analogue, ladite pièce pouvant venir prendre appui contre le bord de l'orifice précité de la bague de serrage et constituant en outre des éléments de la liaison précitée pour assurer une liaison unidirectionnelle avec jeu travaillant uniquement en traction, entre le support de membrane et le clapet;

12° Un soupape suivant 11°, dans laquelle la liaison précitée comprend également des moyens élastiques de faible puissance interposés entre le porte-clapet et le support de membrane, lesdits moyens élastiques tendant à écarter le clapet du support;

13° Un mode de réalisation d'une soupape suivant 12°, dans lequel des moyens élastiques précités comprennent un léger ressort logé dans un trou borgne qui est percé dans l'axe du support de membrane, ledit ressort prenant appui, d'une part, contre l'extrémité de la queue du porte-clapet et, d'autre part, contre le fond dudit trou borgne;

14° A titre de produit industriel nouveau, toute soupape à membrane et notamment toute soupape de sûreté ou toute soupape « déverseur » présentant séparément ou en combinaison, une ou plusieurs des caractéristiques décrites, notamment dans les paragraphes 1° à 13° du présent résumé.

JEAN LOUIS GRATZMULLER

# BEST AVAILABLE COPY

N° 1.491.463

M. Gratzmuller

2 planches. - Pl. I

FIG. I

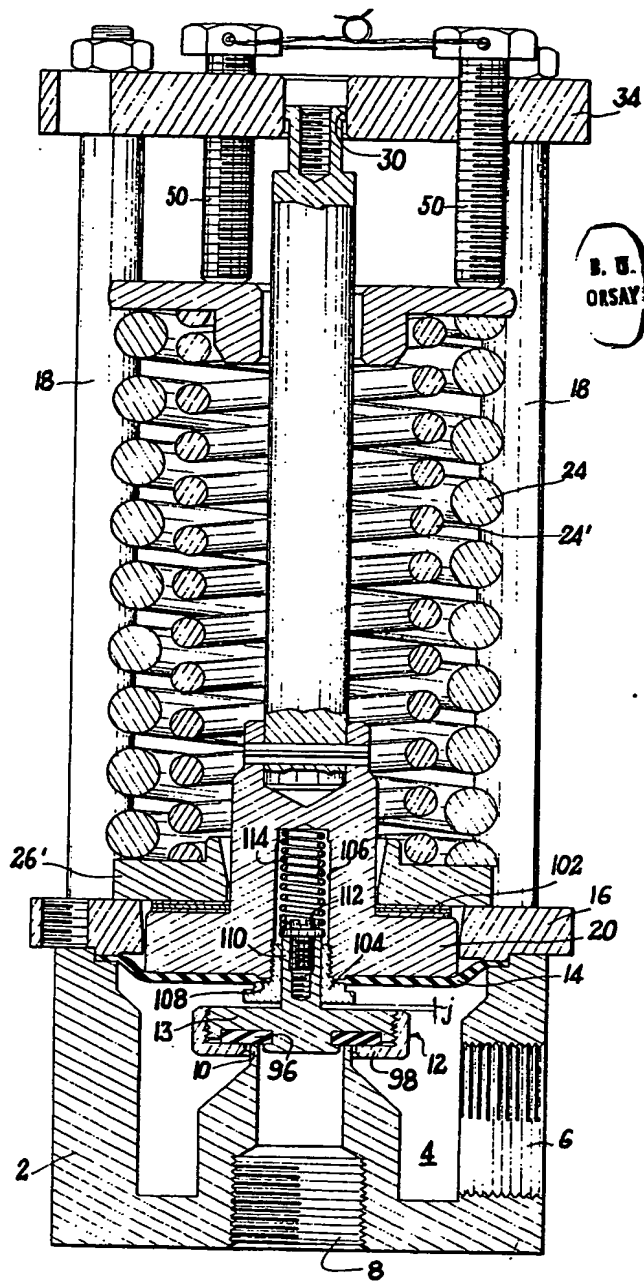


FIG.2

